

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-109784

(43)Date of publication of application : 12.04.2002

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

(21)Application number : 2000-300054 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND
CO LTD

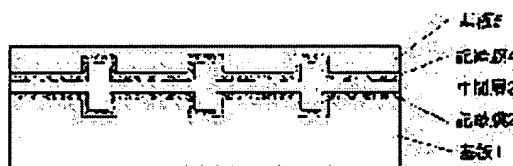
(22)Date of filing : 29.09.2000 (72)Inventor : UENO FUMIAKI

(54) OPTICAL RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the usual problem that forming a signal pit of narrow width is difficult since it can not be formed with an ultraviolet laser and far-ultraviolet rays can not be stably used due to their danger, while the signal pit of 0.18 μm or shorter in width is necessary for the realization of a high-density optical disk.

SOLUTION: A recording film is formed in a concave signal pit formed on a substrate or in the signal pit and a groove, and a reproduction-exclusive part is formed in a recording layer which is reproduced from the side of the recording film. The concave signal pit formed on the substrate becomes small in size corresponding to the thickness of the recording film by forming the recording film in it when viewed from the side of the recording film. For this reason, the signal pit recorded with the ultraviolet laser, which can be stably used, can be used as the signal pit of narrow width.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-109784

(P2002-109784A)

(43) 公開日 平成14年4月12日 (2002.4.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
G 1 1 B 7/24	5 2 2	C 1 1 B 7/24	5 2 2 P 5 D 0 2 9
	5 6 1		5 6 1 C
	5 6 3		5 6 3 A
			5 6 3 D
			5 6 3 C
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-300054 (P2000-300054)

(22) 出願日 平成12年9月29日 (2000.9.29)

(71) 出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 植野 文章

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人 10009/445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

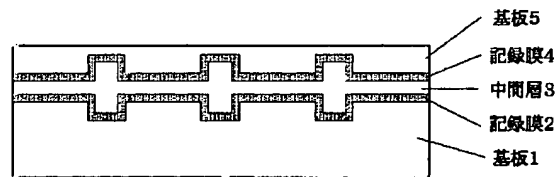
Fターム(参考) 5D029 JB26 WA20 WA30

(54) 【発明の名称】 光記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 高密度光ディスクを実現するためには、ビット幅0.18 μ m程度以下の信号ビットが必要であるが、紫外線レーザーでは形成できないし、遠紫外線レーザーは危険で安定に使用することが困難であり、幅の狭い信号ビットを形成することは困難である。

【解決手段】 基板に凹状に形成された信号ビットもしくは信号ビット及び溝に記録膜を形成し、記録膜側から再生する記録層に再生専用部分を形成する。基板に形成された凹状の信号ビットは、記録膜を形成することにより記録膜の厚さに応じて記録膜側から見たときの信号ビットが小さくなるので、安定して用いることができる紫外線レーザーで記録した信号ビットを幅の狭い信号ビットとして用いることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 再生専用部分を有する複数の記録層を持つ光記録媒体であって、基板に凹状に形成された信号ビットもしくは信号ビット及び溝に記録膜を形成し、前記記録膜側から再生する記録層に再生専用部分を形成することを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 信号ビット幅が $0.18\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。

【請求項3】 溝及び溝間に信号を記録する事を特徴とする請求項1または2のいずれかに記載の光記録媒体。

【請求項4】 記録再生部分の溝と溝間の中間に制御情報を記録するアドレスビットを設けたことを特徴とする請求項1、2または3のいずれかに記載の光記録媒体。

【請求項5】 再生専用部分を有する複数の記録層を有する光記録媒体であって、全ての記録層が再生側から見て凹状の信号ビットもしくは信号ビット及び溝に記録膜を形成されてなっていることを特徴とする光記録媒体。

【請求項6】 信号ビット幅が $0.18\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項5記載の光記録媒体。

【請求項7】 再生専用部分を有する複数の記録層を有し、基板に凹状に形成された信号ビットもしくは信号ビット及び溝に記録膜を形成し、記録膜側から再生する記録層に再生専用部分を形成した光記録媒体であって、信号ビットに記録膜を付けて記録膜側から見たときに信号ビットの長さ l_1 と信号ビット間の長さ l_2 の比が $1:1.2$ から $1:2.0$ になるようにしたことを特徴とする光記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク等の光記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光ディスク等の光記録媒体は、一般に原盤からマスタスタンプ、マザー、スタンプを作製し、射出成形によって基板を大量に複製して製造される。原盤から直接スタンプを作製する場合もある。

【0003】光ディスク原盤は、図2に示すように表面を研磨したガラス基板6にフォトレジスト7を塗布し（a）、これを記録すべき情報信号により強度変調したレーザー光を用いて感光させ（b）、現像してその感光度に対応した信号ビットもしくは溝または信号ビット及び溝を形成して作製される（c）。

【0004】以下この信号ビットもしくは溝または信号ビット及び溝を一括して所望のパターンと呼ぶことにする。

【0005】フォトレジスト原盤8表面にニッケル等の導電膜9をスパッタ法等の方法で形成し（d）、導電膜上にニッケルを電鍍し（e）、原盤からニッケルを剥離することでマスタスタンプ10が作製される（f）。

【0006】DVDではフォトレジストを感光させるた

めに、 351nm 等の波長の紫外線レーザーを用いた原盤記録装置が用いられている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】光精細度画像等を記録するため、1面当りの記録容量が 15GB 以上の光記録媒体が要望されている。このような大容量光記録媒体を実現するためには、記録密度をDVDに比べて3倍以上高める必要がある。記録密度は、トラックピッチと線密度で決定される。 15GB 以上の記録容量を実現するためには、 $0.4\mu\text{m}$ 程度以下のトラックピッチが必要である。信号ビットの幅は、クロストークを抑えるためにもトラックピッチの $1/2$ 以下が望ましい。現行のDVDでは $0.74\mu\text{m}$ のトラックピッチに対して、信号ビット幅は $0.33\mu\text{m}$ 程度で作製されている。 $0.4\mu\text{m}$ 程度以下のトラックピッチに対しては、ビット幅は $0.18\mu\text{m}$ 程度以下で作製する必要がある。

【0008】DVD作製に用いられている 351nm 等の波長の紫外線レーザーでは、ビット幅 $0.22\mu\text{m}$ 程度の信号ビットまでしか安定に記録することができない。より狭いビット幅を記録するためには、記録光を小さく絞る必要がある。記録光の絞りは、波長を短くするかNAを大きくすることで小さくできる。NAは既に 0.9 以上が用いられており、これ以上大きくすることは困難であるので、絞りを良くするためには波長を短くするしかない。波長 300nm より短い遠紫外線レーザーを用いると、小さく絞れ、ビット幅 $0.18\mu\text{m}$ 程度のビット幅で信号ビットを記録することは可能である。しかし、遠紫外線レーザーは光自体が人体に対して危険であるし、レーザーや光学部品の劣化が激しく、安定して原盤記録に使用することが困難であるという問題がある。

【0009】本発明は、上記の問題点を解決し、ビット幅の狭い高密度な光ディスクを安定して供給することを目的としたものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の課題を解決するため、基板に凹状に形成された信号ビットもしくは信号ビット及び溝に記録膜を形成し、記録膜側から再生する記録層に再生専用部分を形成する。

【0011】基板に形成された凹状の信号ビットは、記録膜を形成することにより記録膜の厚さに応じて記録膜側から見たときのビットが小さくなる。この信号ビットを記録膜側から再生すると、信号ビットが成形によって記録された基板表面上の信号ビットより小さく見えるので、安定して用いることができない遠紫外線レーザーを用いることなく、DVD作製に用いられている紫外線レーザーを高密度光ディスク作製に用いることができ、ビット幅の狭い高密度な光ディスク等の光記録媒体を安定して供給することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態1における光記録媒体の断面の模式図である。所望のパターンが凹状に形成された基板1上に記録膜2が形成され、前記録膜上に中間層3を介して、所望のパターンが凹状に形成された基板5上に記録膜4が形成されたものが、記録膜4を中間層3に接するように接着されている。この光記録媒体を基板5側から記録再生または再生する。再生専用部分は記録膜2に形成されている。ここで云う再生専用部分は、記録再生できる部分に設けられた制御情報を記録したアドレスビットは含まなくともよい。また、所望のパターンの形成された基板上に形成された記録膜を記録層と呼ぶ。ここで、記録膜は単層膜でも多層膜でも良く、再生専用部分のみの層の場合は、Al、Auその他の金属反射膜であってもよい。上記のように構成し、記録膜形成後の再生専用の信号ビット幅や長さを、樹脂成形によって作られたビット幅、長さを所望の値にする目的で、記録膜の厚さdを積極的に使うことができる。

$$P2 = P1 - (2d \times \tan(\theta/2)) \quad (式1)$$

θ は最大 90° なので、ビット幅は最大形成した膜厚の2倍小さくなる可能性がある。一般には、信号ビットの傾斜角は 60° から 80° 程度であり、膜も傾斜面には平らな面より薄く形成されるので、ビット幅は形成した膜厚程度以下しか狭くならない。従って実際のビット幅

$$P1 - 2d < P2' < P1 - d$$

式2において信号振幅に影響する $P2'$ は、ビットの底の幅ではなく、ビットの傾斜面からの反射光の積分値になり傾斜面の中央あたりの幅が、実際のビット幅に相当する。なお図3(a)における $P1$ 、 $P2$ の矢印は、図中正確ではないが、それぞれのエッジまでの長さを指しているものである。

【0017】例えば、基板に形成された信号ビットの幅が $0.22\mu\text{m}$ 程度のとき、厚さ 40nm 程度の記録膜を形成すると、記録膜の形成方法に付き方によっては最も狭くなるビットの底部において 40nm 程信号ビット幅が狭くなり、ビット幅約 $0.18\mu\text{m}$ の信号ビットを得ることができる。15GB以上の大容量の光記録媒体を実現するためには、記録密度をDVDに比べて3倍以上高める必要があり、 $0.4\mu\text{m}$ 程度以下のトラックピッチを用いる必要が生じる。

【0018】再生専用信号ビットは、再生光の絞りの大きさやトラックピッチによって最適幅が決定される。再生信号の大きさは、信号ビット幅が再生光絞り半径より若干小さいとき最大になる。また、隣接トラックからの漏れ込み信号であるクロストークを抑えるためには、信号ビット幅はトラックピッチの $1/2$ 以下が望ましい。

【0019】現行のDVDでは $0.74\mu\text{m}$ のトラックピッチに対して、信号ビット幅は $0.33\mu\text{m}$ 程度で作製されている。 $0.4\mu\text{m}$ 程度以下のトラックピッチに

【0013】図3(a)に示すように、基板上に凹状に形成された信号ビットに膜を形成すると、膜は多少回り込んで付着していくので、膜の厚さに応じて膜側から見た信号ビットの長さや幅が小さくなる。基板側から見た信号ビットの大きさは、基板に形成された信号ビットの大きさのままで膜を形成しても変化しない。また、図3(b)に示すように、基板上に凸状に形成された信号ビットに膜を形成すると、膜は多少回り込んで付着していくので、膜の厚さに応じて膜側から見た信号ビットの長さや幅が大きくなってしまふ。基板側から見た信号ビットの大きさは、基板に形成された信号ビットの大きさのままで膜を形成しても変化しない。

【0014】図3(a)において信号ビットの傾斜角を θ 、膜厚をd、基板上に形成されたビット幅を $P1$ 、記録膜形成後のビット幅を $P2$ とし、膜がどの角度にも同じ厚さ形成されるとすると、信号ビットの膜側の幅は計算上は式1だけ狭くなる。

【0015】

$P2'$ は下記式2の値の範囲になり、ビット深さ、樹脂成形、記録膜形成における諸条件を絞り込みながら決めていくことになる。

【0016】

(式2)

対しては、ビット幅は $0.18\mu\text{m}$ 程度以下で作製する必要がある。DVD作製に用いられている 351nm 等の波長の紫外線レーザーでは、絞りの大きさの制限からビット幅 $0.22\mu\text{m}$ 程度の信号ビットまでしか安定に記録することができない。より狭いビット幅を記録するためには、記録光を小さく絞る必要がある。記録光の絞りは、波長を短くするかNAを大きくすることで小さくできる。NAは既に0.9以上が用いられており、これ以上大きくすることは困難であるので、絞りを良くするためには波長を短くするしかない。

【0020】波長 300nm より短い遠紫外線レーザーを用いると、小さく絞れ、ビット幅 $0.18\mu\text{m}$ 程度のビット幅で信号ビットを記録することは可能である。しかし、遠紫外線レーザーは光自体が人体に対して危険であるし、レーザーや光学部品の劣化が激しく、安定して原盤記録に使用することが困難である。

【0021】図1において、再生光から見た信号ビット幅は、記録膜2においては狭くなっているが、記録膜4においては狭くなっていない。再生専用部分は記録膜2に設けられているので、安定な紫外線レーザーを用いて形成した信号ビットで、高密度光記録媒体を実現できる。

【0022】基板上に凹状に形成された信号ビットに膜を形成すると、信号ビットは幅が狭まると同時に長さも短くなる。信号ビットを再生した際に良好な信号を得る

ため、信号ビットとビット間の長さの比は1:1.2から1:2.0が用いられている。基板に形成する信号ビットの長さを予め膜を付けることにより短くなる長さ分長くしておき、膜を付けて膜側から見たときに信号ビットとビット間の長さの比は1:1.2から1:2.0になるようにすると、再生したときに良好な信号を得ることができる。本発明において、上記のビットとビット間の比も含め、樹脂成形の成形型として使われるスタンパー上のビット幅、長さは、記録膜の厚さdに関連した値に依って、その幅、長さが短くなるものとして、スタンパーを作る際に、予めビット部とビット間部のデューティを補正したスタンパーを準備する。デューティの補正は、原盤カッティング時の記録フォーマットを変更することにより、比較的簡単に実現することができる。

【0023】情報を記録再生する連続溝部は、記録膜2では狭くできるが、記録膜4では狭くすることはできない。しかし、連続溝の場合は、溝と溝間に記録するランドグループ方式を用いるとトラックピッチと等しい溝幅を用いることができるので、再生専用信号ビットのように狭く形成する必要がない。記録膜4に対しては、記録ビームの絞りを大きくするか、記録ビームを溝幅方向に高速で振ることにより溝幅を広げることでトラックピッチと等しい溝幅を実現できる。記録膜4によって構成される連続溝の溝幅と溝間幅を揃えるためには基板5に形成される凹状の連続溝の幅は、記録膜によって溝幅が増加する分溝間よりも細くなるように、スタンパー上では形成すればよい。すなわち、記録膜の厚さdを記録再生を行う膜においては溝幅が広がるように利用し、再生専用の領域を有する層においては、ビット幅、長さが小さくなるように記録膜の厚さdを積極的に利用することで、それぞれの層にあった、記録膜の厚さによる影響を使い分けることで、最適なビット幅、連続溝幅を実現することができるものである。

【0024】記録再生部分に設けられた制御情報を記録するアドレスビットは、溝と溝間の中間に設けると、溝を再生する時も溝間を再生する時も読めるようにするため、再生専用信号ビットのように狭く形成する必要がないので、記録膜4にもアドレスや同期信号などの制御情報を記録できるものである。

【0025】本願発明の光情報記録媒体のように、基板に凹状に形成された信号ビットもしくは信号ビット及び溝に記録膜を形成し記録膜側から再生する記録層に再生専用部分を形成すると、量産で用いられている安定な紫外線レーザーを用いて、15GB以上の大容量光記録媒体を実現することができる。

【0026】記録層が2層の場合で説明したが、記録層が3層以上ある場合も基板に凹状に形成された信号ビットもしくは信号ビット及び溝に記録膜を形成し記録膜側から再生する記録層に再生専用部分を形成すると、量産で用いられている安定な紫外線レーザーを用いてビット

幅の狭い信号ビットを形成でき、大容量光記録媒体を実現することができる。

【0027】ここで、基板とは、通常の成形基板だけでなく、記録層を形成した基板上の中間層表面にフォトリソ法などの方法で凹凸が形成されたものを含む。

【0028】(実施の形態2)図4は本発明の実施の形態2における光記録媒体の断面の模式図である。所望のパターンが凹状に形成された基板1上に記録膜2が形成され、前記録膜2上に表面に凹状に所望のパターンを設けた中間層11が形成され、中間層11上に記録膜12が形成され、記録膜12上に保護層13が形成されている。この光記録媒体を保護層13側から記録再生または再生する。表面に凹状に所望のパターンを設けた中間層11は、スタンパと紫外線硬化樹脂を用いたフォトリソ法等によって作製できる。

【0029】3層以上の記録層を有する光記録媒体の場合は、保護層13の代わりに表面に凹状に所望のパターンを設けた中間層を積層し、入射面に保護層を設けることで作製できる。

【0030】本願発明の光記録媒体では、再生光から見て全ての層で所望のパターンが凹状に形成されているので、記録再生する際にトラッキング制御の極性を各層で変更する必要が無く、記録再生時のトラッキング制御が容易になる。また、図4において、再生光から見た信号ビット幅は、記録膜2においても記録膜12においてもともに狭くなっている。このため、安定な紫外線レーザーを用いて形成した信号ビットで、高密度光記録媒体を実現できる。

【0031】なお、本願発明は光ディスクを用いて説明したが、円盤状の記録媒体に限らず、カード状やテープ状、ドラム状などの記録媒体にも適用できることは自明である。

【0032】

【発明の効果】本願発明の光記録媒体は、基板に凹状に形成された信号ビットもしくは信号ビット及び溝に記録膜を形成し、記録膜側から再生する記録層に再生専用部分を形成する。

【0033】基板に形成された凹状の信号ビットは、記録膜を形成することにより記録膜の厚さに応じて記録膜側から見たときのビットが小さくなる。この信号ビットを記録膜側から再生すると、信号ビットが記録された信号ビットより小さく見えるので、安定して用いることができない遠紫外線レーザーを用いることなく、DVD作製に用いられている紫外線レーザーを高密度光ディスク作製に用いることができ、ビット幅の狭い高密度な光ディスク等の光記録媒体を安定して供給することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の光記録媒体の断面模式図

【図2】従来の光ディスク原盤及びマスタスタンパの製造工程の一例を説明する図

【図3】ピット断面の模式図

【図4】本発明の実施の形態2の光記録媒体の断面模式図

【符号の説明】

1, 5 基板
2, 4, 12 記録膜

3, 11 中間層

6 ガラス基板

7 フォトリソグ膜

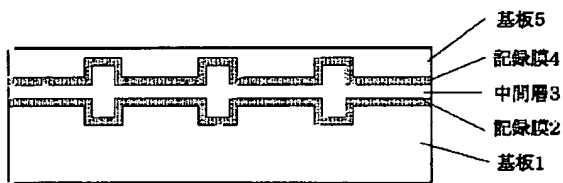
8 フォトリソグ原盤

9 ニッケル導電膜

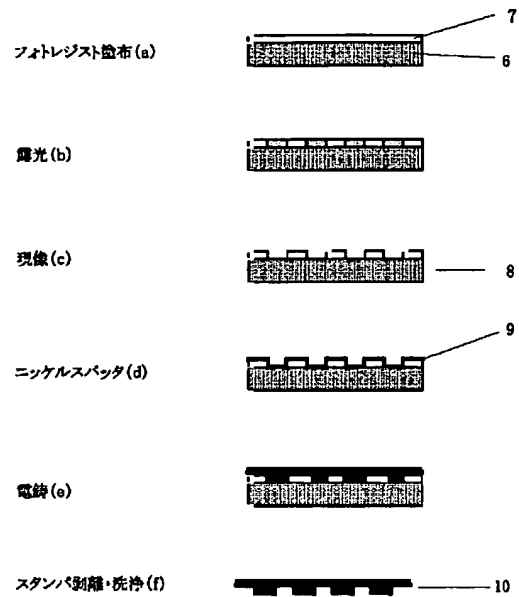
10 マスタスタンパ

13 保護層

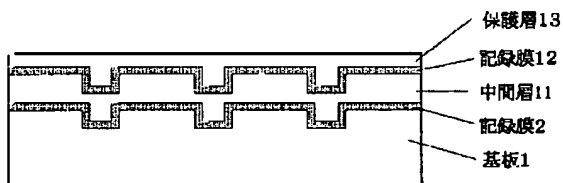
【図1】



【図2】

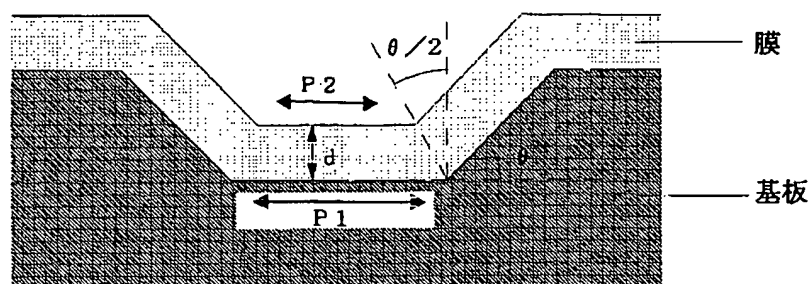


【図4】



【図3】

(a)



(b)

